

SEMICONDUCTOR PACKAGE AIRTIGHT SEALING LID

Publication number: JP11191601

Publication date: 1999-07-13

Inventor: HASHIMOTO SHIZUTERU; YAMAMOTO TETSUYA;
MIYATA YUTAKA

Applicant: SUMITOMO METAL SMI ELECTRON DE; SENJU METAL
INDUSTRY CO

Classification:

- **international:** B21D22/26; B23K35/26; H01L23/04; H01L23/06;
B21D22/26; B23K35/26; H01L23/02; (IPC1-7):
H01L23/04; B21D22/26; B23K35/26; H01L23/06

- **european:**

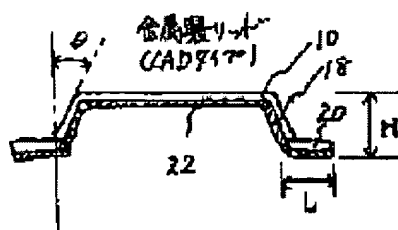
Application number: JP19970360344 19971226

Priority number(s): JP19970360344 19971226

[Report a data error here](#)

Abstract of JP11191601

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor package airtight sealing metallic lid capable of highly reliable airtight seal. **SOLUTION:** A semiconductor package airtight sealing metallic lid on which a metallic plate is clad with a solder layer 22 to be drawing-molded into a cap shape with the solder layer 22 lined inside is furthermore constituted of a flat top face part, an inclined side face part 18 is provided continuously around the flat top part and an edge face part 20 to encircle the lower end part of the side face part 18. Relations $H \geq L$, $5 \text{ deg.} \leq \theta \leq 20 \text{ deg.}$ is satisfied. In this lid 10, L, H, θ are respectively the width of the edge face part 20, the height of the top face part, and the inclination angle of the side face part 18.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-191601

(43)公開日 平成11年(1999) 7月13日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	F I
H 0 1 L 23/04		H 0 1 L 23/04 G
B 2 1 D 22/26		B 2 1 D 22/26 Z
B 2 3 K 35/26	3 1 0	B 2 3 K 35/26 3 1 0 B
H 0 1 L 23/06		H 0 1 L 23/06 Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平9-360344

(22)出願日 平成9年(1997)12月26日

(71)出願人 391039896

株式会社住友金属エレクトロデバイス
山口県美祿市大嶺町東分字岩倉2701番1

(71)出願人 000199197

千住金属工業株式会社
東京都足立区千住橋戸町23番地

(72)発明者 橋本 静輝

山口県美祿市大嶺町東分字岩倉2701番1
株式会社住友金属エレクトロデバイス内

(72)発明者 山本 哲也

山口県美祿市大嶺町東分字岩倉2701番1
株式会社住友金属エレクトロデバイス内

(74)代理人 弁理士 広瀬 章一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体パッケージ気密封止用リッド

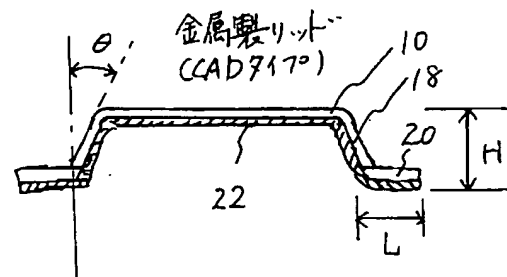
(57)【要約】

【課題】 よって、本発明の課題は、はんだ層を内側に設けたリッドを使ってパッケージの気密封止を行う際に見られる僅かな可能性のある問題点をほぼ100%解決して、信頼性の高い気密封止を行うことのできる半導体パッケージ気密封止用金属製リッドを提供することである。

【解決手段】 金属板にはんだ層をクラッド化して、はんだ層を内側にしてこれを帽子形状に絞り成形し、平坦な頂面部と、その周囲から連続して設けられ、傾斜した側面部と、その下端部を取り囲む縁面部とから構成し、断面形状において、下記式を満足させる。ここに、L：縁面部の幅、H：頂面部の高さ、 θ ：側面部の傾斜角度である。

$H \geq L$ (1)

$5^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ (2)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 頂面部と、該頂面部の周囲から連続して設けられ、傾斜した側面部と、該側面部の下端部を取り囲む縁面部とから成り、これらの頂面部、側面部そして縁面部の内側面にはんだ層が設けられており、断面形状において、前記縁面部の幅し、前記頂面部の高さH、そして前記頂面部の垂直面に対する前記側面部の傾斜角度 θ とすると、下記関係を満足することを特徴とする半導体パッケージ気密封止用リッド。

$$H \geq L \quad \dots\dots (1)$$

$$5^\circ \leq \theta \leq 20^\circ \quad \dots\dots (2)$$

【請求項2】 金属板にはんだをクラッドした金属クラッド板のはんだ層の側から絞り加工成形により前記側面部および頂面部を成形した請求項1記載の半導体パッケージ気密封止用リッド。

【請求項3】 前記はんだ層が、240～310℃の範囲内の融点点を有するPb系はんだ合金から成る請求項1または2記載の半導体パッケージ気密封止用リッド。

【請求項4】 前記はんだ合金の組成が、重量%で、Bi: 2～15%、Sn: 2～6%、In: 0.5～2%、Ag: 0.5～2%、残部Pbである請求項3記載の半導体パッケージ気密封止用リッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体パッケージ気密封止用リッド、特に、キャップ状に成形され、内側にはんだ層を設けた半導体パッケージ気密封止用金属製リッドに関する。

【0002】

【従来の技術】半導体パッケージには、信頼性の確保のために、気密封止が要求される。そのために、リッドと呼ばれる蓋体で気密に封止することが行われている。

【0003】例えば、セラミックス等の絶縁性基体に搭載した半導体素子搭載部を、板状またはキャップ状の蓋体で覆い、はんだ、ロウ材、ガラス等の封止材を用いて接合部を封止した気密封止型半導体パッケージは、耐熱性や高度の耐久性、信頼性が要求される用途に利用されている。封止材としては、はんだが最も低温で封止できる点で有利である。

【0004】蓋体としては、セラミックスと金属が主に利用されている。はんだで封止する場合、セラミックス製の蓋体は、はんだとの接合性を確保するため、蓋体の接合部を予め厚膜メタライズ処理する必要があるため、製造コストが高くつく。一方、金属製の蓋体はこのような処理が不要であり、はんだを直接接合させることができるため、製造コスト面からは有利である。

【0005】従来の一般的な金属製の蓋体は、所定の大きさの金属板からなる蓋本体の外周部（接合部）に封止材のはんだ層を形成したものからなる。はんだとしては、Pb/Sn系、Pb/Sn/Ag系などの、融点が300℃前後

の高温はんだが一般に用いられている。この蓋体を、その外周に設けたはんだ層がパッケージ基体の半導体素子搭載部の外周に形成されたシール部の上に重なるようにして基体に乗せ、オープン等で加熱してはんだを溶融させることにより蓋体を基体に接合させると、半導体パッケージの気密封止が達成される。

【0006】このような外周部にはんだ層を有する金属製蓋体は、①蓋本体の外周部に、はんだ粉末とフラックスとを含有するはんだペーストを印刷し、リフローしてはんだ層を形成する方法か、或いは②矩形リング形状に打ち抜かれたはんだ薄板を、蓋本体の外周部に配置し、数カ所を予めスポット溶接して、はんだ薄板を蓋本体に固定する方法により製造されている。

【0007】①のはんだペーストを印刷してリフローする方法の方が、②のはんだ薄板を打ち抜いてスポット溶接する方法より、低コストで、しかも大量生産に向いている点で有利である。しかし、この方法では、はんだペースト中のフラックスが残留してボイドが発生し易い。このボイドに取り込まれたフラックス残渣が、はんだを溶融させて封止する際の加熱中に揮発してボイド破裂が起こり、周囲にはんだボールが飛散して、パッケージ基体の配線部や半導体素子等に付着する。このはんだボールは、例えば、直径が3～5μm程度であるが、半導体素子にも付着し、素子の特性や動作を阻害する。

【0008】②の方法は、このような問題はないが、はんだ薄板が柔らかく、ハンドリング性が悪いため、はんだ薄板を所定の矩形リング形状に打ち抜き、打ち抜いたはんだ薄板を蓋本体に位置決めして配置し、スポット溶接するという作業が非常にやり難く、生産性の面で不利である。さらに、特開平1-318250号公報に指摘されているように、スポット溶接時に電極を押し当てた箇所のはんだ薄板が凹み、この凹部の周囲が逆に盛り上がり凸部になって、凹凸が形成される。この凹凸により、封止時の蓋体の位置ずれ、はんだ層の厚みの不均一による寸法精度の低下、凸部による傷発生や凹部に気泡が残ることによる気密封止性の低下、といった問題がある。

【0009】従来、かかる目的に使用されるリッドは、内側面に設けられたはんだを封止材とした金属製リッドであり、平板タイプであった。図1は、従来のリッドを使ってパッケージの気密封止を行った例を示す。図中、リッド30は内側にはんだ層32を備えており、内部にチップ部品を収容する半導体パッケージ34の上周面にはAuシールリング36が設けられ、この上にリッド30をセットし、加重しながら、加熱すると、Auシールリングに接触している領域のはんだが溶融して接合が行われるばかりでなく、その周囲のはんだ層のはんだも溶融し、Auシール部に移動し、パッケージは効果的に封止される。

【0010】しかし、従来のリッドではパッケージ並びにリッドに反り、変形があると封止部を充填するはんだ量が不足するため、信頼性のある気密を確保することが

困難となっていた。

【0011】一方、はんだ層を厚くした場合、加熱溶融時、余分なはんだはパッケージキャビティ部に垂れ込んだり、リッド面から垂れ下がり、チップに付着するという問題が発生する。

【0012】最近では、リッドをキャップ状に成形し、その周囲の縁部を、パッケージに封止することが試みられている。しかしながら、その場合にも、余分なはんだがチップ上に垂れ込んだりして誤動作が生じ易い。

【0013】電気・電子機器については信頼性の確保が欠かせず、特に高度の信頼性の求められる高機能電気・電子機器についてはほぼ100%の信頼性を保証しなければならない等、わずかな可能性であっても問題点がある以上、その影響は大きく、絶えず改善が求められている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】よって、本発明の課題は、はんだ層を内側に設けたリッドを使ってパッケージの気密封止を行う際に見られる僅かでも可能性のある問題点をほぼ100%解決して、信頼性の高い気密封止を行うことのできる半導体パッケージ気密封止用金属製リッドを提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、はんだ層をクラッド化した平板タイプの金属製リッドを絞り加工により帽子形状に成形した。

【0016】このようにして得たリッドをパッケージのAuシールリング上にセットし、加重しながら加熱封止したところ、側面部（頂面部のはんだも一部伴い）のはんだは溶融して、側面部が傾斜しているため溶融のはんだが連続してシール部に移動するため、封止のための充分量のはんだが容易に確保（メニスカス形成）され、気密信頼性は大いに改善された。

【0017】特に、使用するはんだとして、既に平板タイプの金属製リッドにて気密信頼性（特に耐熱サイクル）が保障されていた組成とすることにより、信頼性はさらに改善される。

【0018】よって、本発明は次の通りである。

(1) 頂面部と、該頂面部の周囲から連続して設けられ、傾斜した側面部と、該側面部の下端部を取り囲む縁面とから成り、これらの頂面部、側面部そして縁面部の内側面にはんだ層が設けられており、断面形状において、前記縁面部の幅L、前記頂面部の高さH、そして前記頂面部の垂直面に対する前記側面部の傾斜角度 θ とすると、下記関係を満足することを特徴とする半導体パッケージ気密封止用リッド。

【0019】 $H \geq L$ (1)

$5^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ (2)

(2) 金属板にはんだをクラッドした金属クラッド板のはんだ層の側から絞り加工成形により前記側面部および頂

面部を成形した上記(1)記載の半導体パッケージ気密封止用リッド。

【0020】(3) 前記はんだ層が、240～310℃の範囲内の溶融点を有するPb系はんだ合金から成る上記(1)または(2)記載の半導体パッケージ気密封止用リッド。

(4) 前記はんだ合金の組成が、重量%で、Bi: 2～15%、Sn: 2～6%、In: 0.5～2%、Ag: 0.5～2%、残部Pbである上記(3)記載の半導体パッケージ気密封止用リッド。

【0021】

【発明の実施の形態】添付図面を参照して本発明をさらに具体的に説明する。図2は、本発明にかかる半導体パッケージ気密封止用金属製リッド10の略式断面図である。

【0022】図2に示すように、本発明にかかるリッド10は、好ましくは平坦な頂面部16と、その周囲から連続して設けられ、傾斜した側面部18と、その下端部を取り囲む縁面部20とから成り、これは縁付き帽子のような形状であって、以下において帽子状あるいは帽子状に成形すると言う。通常、かかる形状への成形は、絞り成形によって行われ、それによれば大量生産が可能となり、パッケージ封止用としては好ましい。

【0023】リッド10の本体は、好ましくは金属板、例えばコバール(Kov)、42合金(42Ni-Fe)板から構成され、その内側全体にはんだ層22がクラッド化されている。したがって、絞り成形の場合、はんだ層が内側に来るようにして成形される。

【0024】本発明において用いるはんだ合金は特に制限はされないが、好ましくは、240～310℃の範囲内の溶融点を有するPb系はんだ合金である。かかる合金の例としては、重量%で、Bi: 2～15%、Sn: 2～6%、In: 0.5～2%、Ag: 0.5～2%、残部Pbである組成の合金が挙げられる。

【0025】ここに、本発明によれば、図1に示す断面形状において、縁面部20の幅L、頂面部16の高さH、そして頂面部の垂直面に対する側面部18の傾斜角度 θ とすると、下記関係を満足する。

【0026】 $H \geq L$ (1)

$5^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ (2)

ここに、HがL未満であると、つまり $H < L$ であると、はんだ付けの際に封止部に供給されるはんだ量が少なく、気密封止の信頼性が低下する場合があるからである。このことは、十分な長さの側面部を備えることと同義である。

【0027】なお、LはAuシールリング24の幅寸法をば覆うことのできる程度の大きさとする。また、傾斜角度 θ が 5° 未満のときには、側面部がほぼ頂面に対して直角になっており、これは従来技術のそれにならず、頂面部からの溶融のはんだの落下が防止できない。一方、 20° を超えると、はんだが十分に流れないため、気密封

止のための必要量のはんだが確保できない。好ましい傾斜角度 θ は、5～20°である。次に、実施例によって本発明の作用効果をさらに具体的に説明する。

【0028】

【実施例】本例では、図1に示す形状のリッドを絞り成形によって作製した。このときの金属板は厚さ0.4～0.6mmのコパル(Kov)アルミニウム板、はんだ合金は、重量%で、Bi：2～15%、Sn：2～6%、In：0.5～2%、Ag：0.5～2%、残部Pbである組成を有するPb系はんだ合金であった。

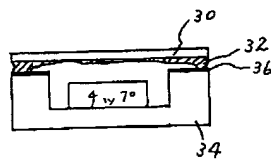
【0029】クラッド化は冷間圧延によって行い、その厚さは0.15～0.2mmであった。なお、 $H=0.5\text{mm}$ 、 $L=0.3\text{mm}$ 、傾斜角度 $\theta=10^\circ$ であった。得られた各リッドを用いて半導体パッケージの気密封止を行い、それぞれについて気密信頼性の評価試験を行った。その結果は表1にまとめて示す。

【0030】

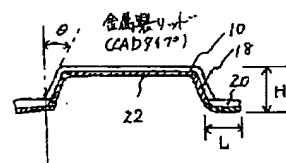
【表1】

評価項目	方法	試験条件	結 果
			本発明例
初期気密	1014B 1014C	$1 \times 10^{-8} \text{ atm. cc/sec}$ 6 kg/cm ² 加圧	0/200
耐熱サイクル性	1011C	-65℃⇔150℃ 1000サイクル	0/100
耐熱衝撃性	1010C	-65℃⇔150℃ 15 サイクル	0/50
高温保持	—	150℃、1000時間	0/50

【図1】



【図2】



【0031】

【発明の効果】本発明のはんだをクラッドした金属板からなる半導体パッケージ気密封止用の金属製蓋体は、容易に大量生産でき、使用も簡単である上、従来の蓋本体にはんだペーストを印刷してリフローすることにより形成した蓋体とは異なり、はんだ層が蓋本体の金属板にクラッドされているため、封止時に加熱された時にはんだが飛散してパッケージ内にはんだボールが付着することによる製品不良が避けられる。また、はんだとして少量のSnとInを含有するPb系合金を用いると、判断の耐熱衝撃性が非常に高いため、特に優れた万全の気密信頼性が得られる。

【0032】本発明によれば、その他、次のような優れた効果が得られる。

①リッドを帽子形状にすることにより、チップ搭載空間が確保できるため、パッケージ側を平板（単板）にすることが可能となった。

②パッケージの平板化により製造コストの低減が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のリッドを用いて半導体パッケージを気密封止したときの様子を示す略式断面図である。

【図2】本発明にかかる半導体パッケージ用リッドの略式断面図である。

フロントページの続き

(72)発明者 宮田 豊

東京都足立区千住橋戸町23番地 千住金属
工業株式会社内